

ソフトウェア産業における日中間関係

—— オフショア開発とその後の展開 ——

The Relationship between Japan and China in the Software Industry:
The Offshore Development and the Subsequent Relationship

牧 野 真 也
Makino, Shinya

ABSTRACT

In this paper we review the relationship between Japan and China in today's software industry, based on some existing investigations and statistical materials, and we consider the evolvement of this relationship in the future. Nowadays, the major relationship between Japan and China in the software industry is seen in the offshore development where the software demanded in Japan is developed in China. But we can find some new directions such as a shift to the upper process in software development, increasing BPO (business process outsourcing) instead of developing only software and so forth. Through these new directions, the relation between Japan and China in the software industry will become more complex and closer.

1. はじめに

1970年代の日中国交回復や中国の改革解放,さらには1980年代半ばからの外資導入の推進などを経て,日中間の産業面における連携は深まってきた。とくに今世紀に入ってから,中国のWTO加盟もあり,中国経済は「世界の工場」「世界の市場」と呼ばれるほどに発展した。それに伴って,日中の産業面での関係も深まり,その結果今日では,両者は相互に切り離せないほど密接に依存しあっている。

ソフトウェア産業においても、今世紀に入ってから日中間の関係は大きく発展した。今日では、日本のソフトウェア開発の需要は、中国のソフトウェア産業なしでまかなえない状況となっている。

本稿では、日中のソフトウェア産業とその関係について既存の資料を整理し考察するとともに、今後の展開に関していくつかの論点に基づき考察する。

2. 中国のソフトウェア産業

まず、中国のソフトウェア産業についてみていこう。中国のソフトウェア産業は、近年著しく発展している。中国軟件行業協會（中国ソフトウェア産業協会）の報告書によれば、2006年におけるソフトウェア産業の売上高は約4800億元（約602億ドル）となっている⁽¹⁾（図1）。また、ここ数年は前年比で40%を超える伸び率を示すことも多い。この間の中国全体の経済成長率が年間10%程度であるので、ソフトウェア産業は極めて高い成長率を示しているといえる。このまま年間30%程度の伸び率を維持すれば、2010年には確実に1兆元産業とな

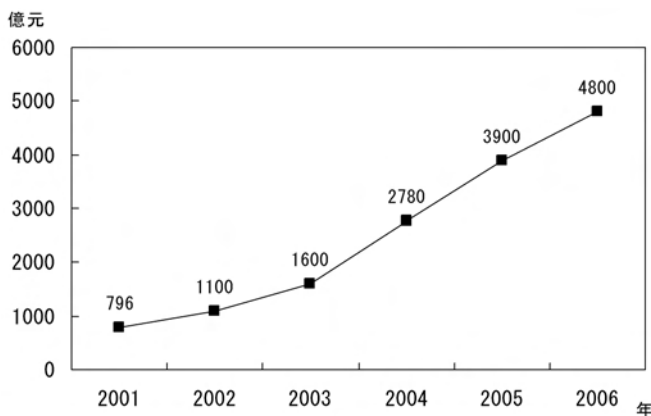


図1 中国におけるソフトウェア産業の売上高の推移

[中国信息产业部电子信息产品管理司ほか編（2007）から作成]

(1) 中国信息产业部电子信息产品管理司ほか編（2007）。

る。

中国でのソフトウェア産業発展の背景としては、近年の急速な経済発展がソフトウェアの需要を大きく引き上げていることをはじめ、政策面での情報化の推進、海外への輸出（受託開発を含む）の拡大などいくつかあげられよう。

たとえば、政策面では、第10次5カ年計画（2001年から2005年まで）以降、情報化の推進に力を入れており、中でもソフトウェア産業の育成には重点を置いている。また、1994年の分税制以降は、都市・省政府間での経済発展の競争も激しくなり、そのためにソフトウェア産業の育成に力を入れている地域も多い。さらに、ソフトウェア産業では大規模な設備投資が必要とならないので育成が比較的容易であることも理由としてあげられよう。

一方、ソフトウェアの輸出額も大きく伸びている。2006年は約61億ドルであり、2010年には120億ドルを突破すると目されている（図2）。また、輸出の国別内訳では、対日本が60%と最大の輸出相手国であり、他の地域を大きく引き離している（図3）。

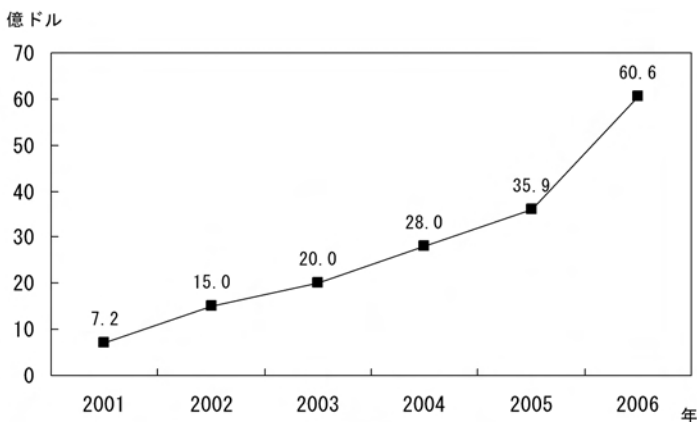


図2 中国におけるソフトウェア産業の輸出額の推移

[中国信息产业部電子信息産品管理司ほか編（2007）から作成]

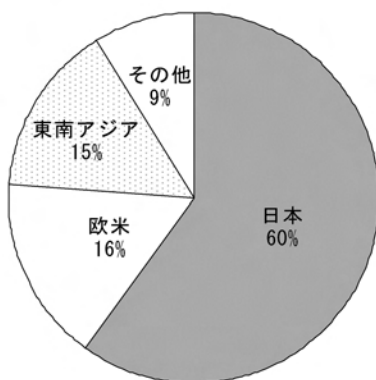


図3 中国ソフトウェア産業の輸出相手国・地域（2004年）

〔中国軟件行業協會のホームページ（<http://www.csia.org.cn/>）の資料から作成〕

3. 日本の中国オフショア開発

ソフトウェア産業における日中間の連携は、今世紀に入って著しく深まりつつある。

その典型的な形態としてオフショア開発（offshore development）をあげることができる。オフショア開発とは、海外の開発拠点や企業にソフトウェア開発の一部を移行あるいは委託することである。日本企業の中国でのオフショア開発（以下、中国オフショア開発）は1980年代の後半から始まった。そして、今世紀に入って、中国オフショア開発は著しく増加しつつある。

以下、日本の総務省が2007年に公表した調査結果を中心に見ていこう（以下単に「総務省の調査」と呼ぶ）。日本の総務省情報通信政策局情報通信経済室は三菱UFJリサーチ&コンサルティングに委託して「オフショアリングの進展とその影響に関する調査研究」を行なっている。そこでは、日本の上場企業とソフトウェア開発を行なう企業などの計4,632社を対象にアンケート調査を行ない、514社の有効回答を得ている。また、米国のオフショア実施企業にも調査を行ない160社の有効回答を得ている。なお、その概要は総務省の平成19年度版・

情報通信白書の一部として公表されている。⁽²⁾

その総務省の調査によると、2005 年の日本のソフトウェア開発におけるオフショアの割合は規模ベースで 6.1% に達する。そして、その規模は 2005 年から 2010 年で約 2.4 倍に拡大すると見込まれている（図 4）。また、オフショア開発の相手国は中国が突出して多い（図 5）。⁽³⁾ 一方、野村総合研究所によると、日本

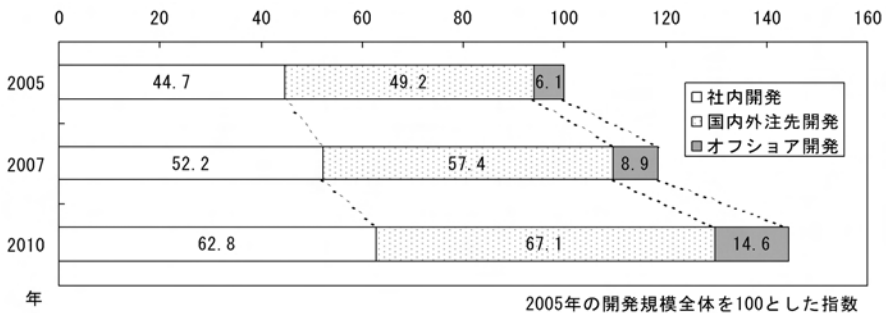


図 4 開発形態で見た日本のソフトウェア開発規模の予測
[総務省（2007）から作成]

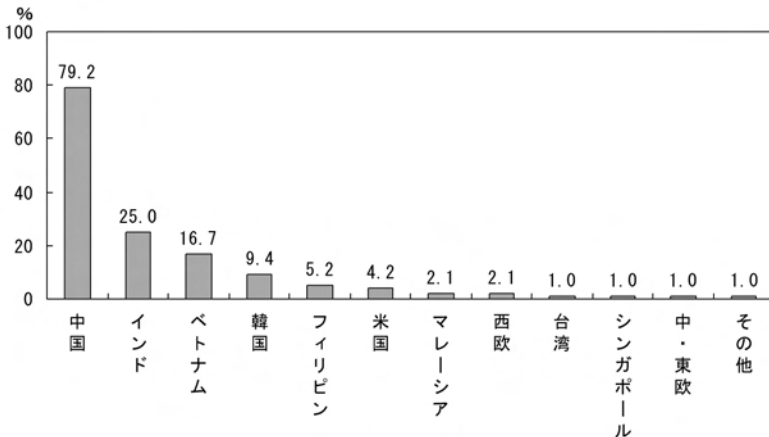


図 5 オフショア開発の相手国・地域（複数回答）[総務省（2007）から作成]

(2) 以下ではその結果を主に総務省（2007）から引用する。

(3) また、情報処理推進機構 IT スキル標準センター（2008）のアンケート調査（国内の IT ベンダー向けで回答数 218 社）によれば、金額ベースでも中国が 68.1% となっている。

の中国オフショア開発・運用は2004年で1580億円であり、2008年には6940億円にまで成長すると予測されている⁽⁴⁾。

日本の企業が、オフショア開発を行なう目的として、第一に開発コストの削減があげられる。ソフトウェアの開発コストの多くは人件費なので、人件費の削減を目的としているともいえる。また、国内の人材不足の補完を目的にあげている企業も多い。この2つを80%以上の企業があげており、他を大きく引き離している(図6)。また、日本の企業がオフショア開発の相手国を選ぶ基準としては、人件費の安さ、日本語を使える人材が多いことが多くあげられている(図7)。

中国のソフトウェア技術者の人件費は近年上昇しつつあるが、国際的にはまだ低い水準であると推定される(表1)。また、中国では、日本向けに日本語ができるソフトウェア技術者の養成も盛んに行なわれている⁽⁵⁾。以上のことは、日本の企業が中国オフショア開発を選択することを説明しているといえよう。

他方、日本のソフトウェア産業の状況についてみてみよう。経済産業省の特定サービス業実態調査⁽⁶⁾によれば、情報サービス業の売上高は、1995年以降堅調に増加し、2005年の年間売上高は14兆5560億円(2005年末の為替レート1ドル117.80円換算で1,235億ドル)になっている。1995年の同売上高は6兆3621億円であり、この10年間で2.3倍ほどの大幅な増加となっている(図8)。参考までに、この間の日本のGDP(名目)の伸びは10年間トータルで2%程度であ

(4) 垣内(2005)。

(5) たとえば、情報サービス産業協会編(2005)261-266ページでは、中国企業の取り組みが、何(2005)31-33ページでは大連市の取り組みが紹介されている。

(6) 経済産業省・特定サービス産業実態調査、平成17年調査確報(<http://www.meti.go.jp/statistics/data/h2v2000j.html>)。

(7) 情報サービス業は、2002年の日本標準産業分類の改訂において新設された情報通信業(大分類)の中の中分類であり、以前のサービス業(大分類)の情報サービス・調査業から整備されたものである。その内容は、ソフトウェア業(受託開発ソフトウェア業、パッケージソフトウェア業)、情報処理・提供サービス業(情報処理サービス業、情報提供サービス業、その他の情報処理・提供サービス業)を含む。本稿でいうソフトウェア産業はおおむねこの情報サービス業に該当するものとして分析を進める。

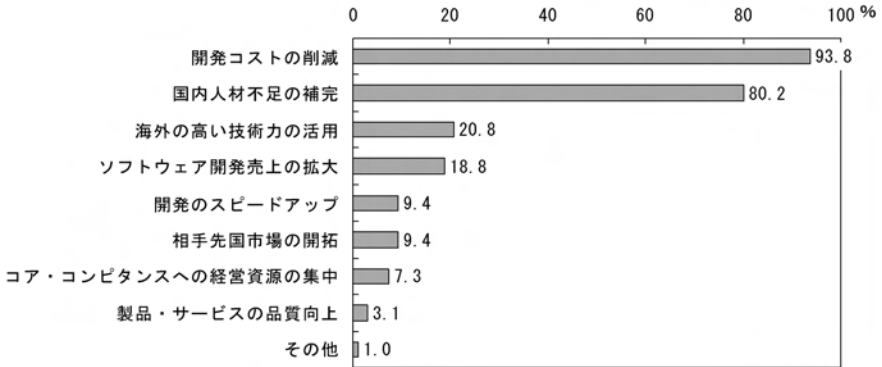


図6 オフショア開発の目的（複数回答）[総務省（2007）から作成]

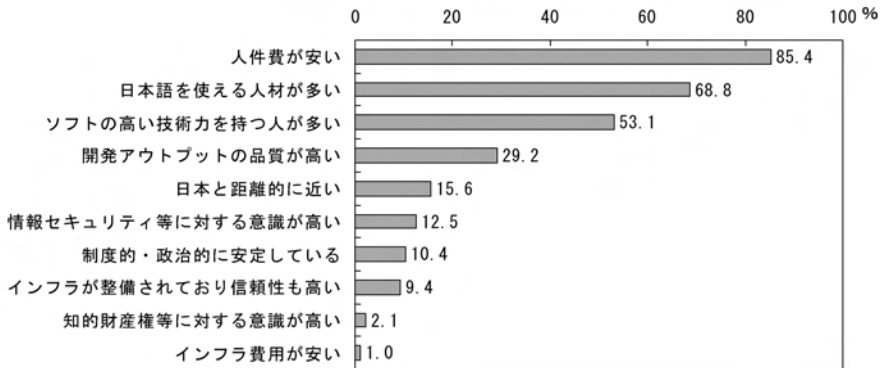


図7 オフショア開発の相手国選定のポイント（複数回答）

[総務省（2007）から作成]

表1 国・地域別にみたソフトウェア技術者の平均的な人月単価（富士通総研のヒアリングによる）[金（2005）]

国・地域	日本	九州	韓国	インド	中国	ベトナム
人月単価(万円)	90～100	70～80	80	40～50	25～30	15～20

りほとんど増加していない。

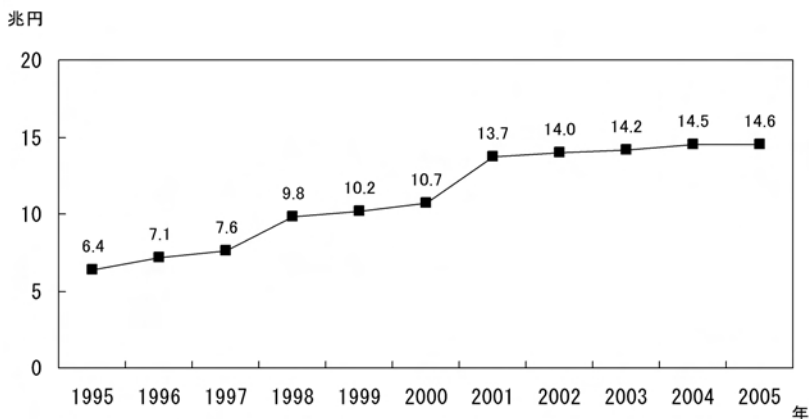


図8 情報サービス業の売上高の推移

[経済産業省・特定サービス産業実態調査から作成]

一方、2001年度以降、情報サービス業の売上高の伸びは鈍化し、2001年から2005年までの前年比伸び率は平均すると2%未満である。とくに2004年から2005年はわずかに0.2%の伸びであった。業態をソフトウェア業（情報サービス業の中で、受注ソフト開発・ソフトウェアプロダクツ業務の売上高が最も多い業態）⁽⁸⁾に限っても、2005年は前年比0.3%の伸びにすぎない。

しかし、近年の組み込みソフトウェアの需要の拡大や大規模化などもあり、ソフトウェア開発に対する需要は（少なくとも規模としては）増大していくものと見られている。たとえば総務省の調査では、2005年から2010年までの5年間で1.44倍になると見込まれている（前掲図4）。⁽⁹⁾

また、日本のソフトウェア産業の雇用者数は売上高の推移と同様に、ここ数年横ばいであり100万人弱で推移している。これに対して中国での雇用者数は

(8) 経済産業省前掲資料。

(9) たとえば、最近の携帯電話のソフトウェアは数百万ステップに達するといわれている。

2001 年から 2005 年で 3 倍以上に増加し、2005 年には 90 万人となっている⁽¹⁰⁾ (図 9)。

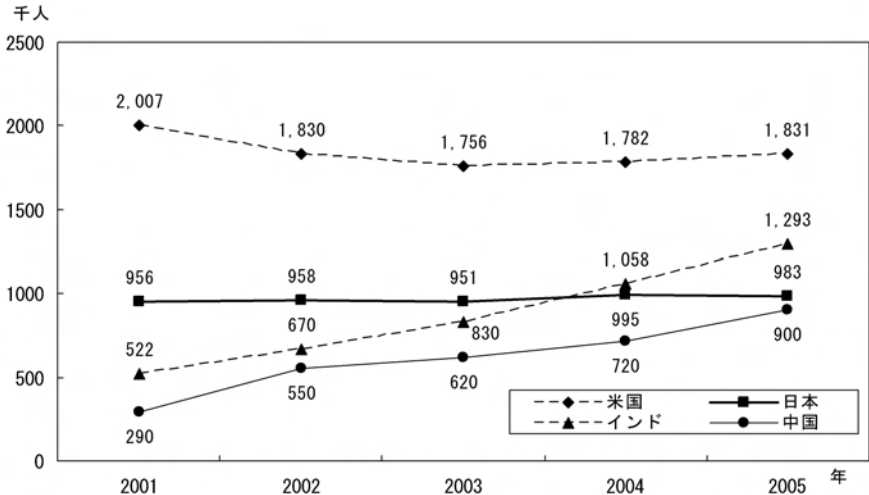


図 9 各国のソフトウェア産業雇用者数の推移 [総務省 (2007) から作成]

以上の資料から次のことがいえよう。

ここ数年の日本のソフトウェア産業においては、ソフトウェアの開発案件や規模の増大にもかかわらず、国内の雇用者は増加していない。そしてその不足分は中国オフショア開発で補っている部分が大いと考えられる。見方を変えれば、ソフトウェア受託の価格競争が激化し、コスト削減のためにオフショア開発へのシフトを増加せざるを得ないという側面も考えられよう。その結果、ここ数年、日本のソフトウェア産業の売上高は、案件や規模の増加にもかかわらず伸び悩んでいると考えられる。

また、全般的にいつて、今日の先進国ではソフトウェア産業への就業が減少す

(10) 中国信息产业部電子信息産品管理司ほか編 (2007) によれば、2006 年の雇用者数は 129 万人であり、その時点では日本を大きく超えていると予想される。

る傾向にある。大学の新卒者はソフトウェア産業を敬遠する傾向にあり、ソフトウェア関連の大学など教育機関の入学者数も大幅に減少する傾向にある。一方、中国・インドなどの新興国では、ソフトウェア産業は給与水準の高い人気産業であり、就業者数も急激に増加する傾向にある⁽¹¹⁾。

ソフトウェア開発は世界的な規模で先進国から新興国に移行しつつあるといえよう。

4. オフショア開発後の展開—いくつかの論点について

前章では日本企業の中国オフショア開発についてみた。今後も日中のソフトウェア産業において、中国オフショア開発がその中核となることは間違いないと考えられる。さいごに、オフショア開発を中心とした日中のソフトウェア産業が今後どう展開されるかについて、いくつかの論点をあげて検討したい。

(1) オフショア開発の上流工程への拡大

今日までの中国オフショア開発は、ソフトウェアライフサイクルの下流の工程、すなわち詳細設計やプログラムのコーディング、そしてそれらに対応する単体テストが中心となっていた。しかし、将来はさらに上流工程へとオフショア開発が拡大していくものと考えられる⁽¹²⁾。その理由として開発コストのより一層の削減があげられよう。

総務省の調査によると、オフショア開発の先進国である米国では、日本と比較して要件定義・基本設計や、それらに対応する結合テストや総合テストにオフショア開発の範囲が拡大している（図 10）。日本の中国オフショア開発も米国（相手先の多くはインド）のように上流工程へ拡大していくことが予想される。

上流工程への拡大によって、オフショア開発の委託元と委託先の間にはより

(11) たとえば、産業構造審議会（2006）70—76 ページ、情報サービス産業協会編（2007）144—148 ページなど。

(12) たとえば、河西（2006）。

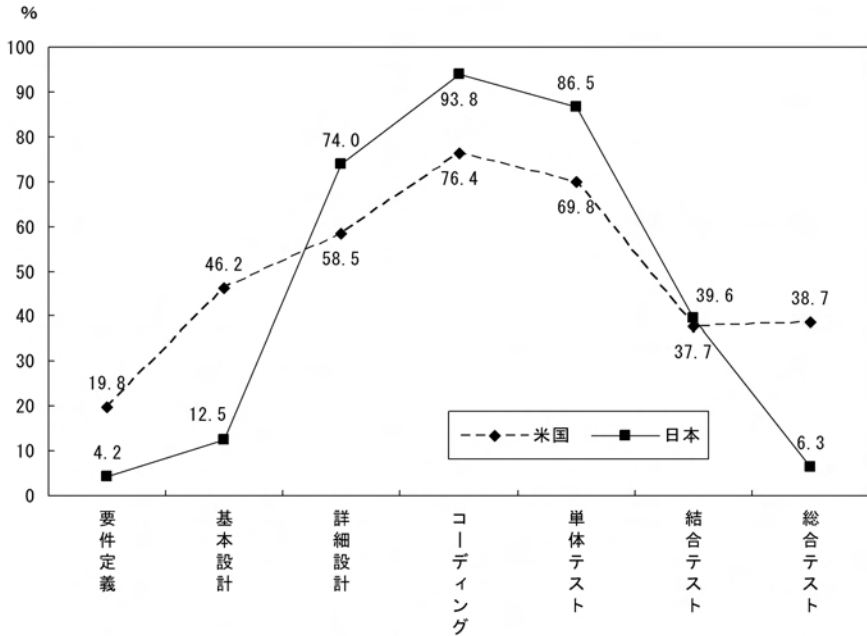


図 10 オフショア開発の対象となる段階（複数回答）

〔総務省（2007）から一部変更して作成〕

綿密なコミュニケーションが求められるであろう。中国側の取り組みによって日本語の壁はある程度取りのぞかれつつあるかもしれない。しかしその一方で、日中間の文化的なギャップは——それは下流工程でも問題となることがこれまで指摘されている——上流化によりさらに顕在化する可能性がある。

また、上流化の結果、日本のソフトウェア産業では、すでに空洞化しつつある下流部分のみならずソフトウェア開発の多くの段階で競合が起こり、その結果としてさらに空洞化が進むかもしれない。そして、その中で、ソフトウェア産業における日中の補完関係を維持するためには、日本側のより一層高度な役割分担——たとえば先端的なソフトウェア技術やコンサルティングなど——が求められることになろう。

(2) オフショア開発からオンサイト・オフショア開発へ

海外のソフトウェア会社や技術者が日本でソフトウェアを受託開発することをオンサイト・オフショア開発と呼ぶことがある。近年では、中国のソフトウェア産業の日本進出が多くみられ、オンサイト・オフショア開発が拡大しつつあると考えられる。

たとえば、日本貿易振興機構（JETRO）は、2003年から中国企業の日本進出をサポートしているが、それによって2007年までに日本に進出した56社のうち17社がソフトウェア業である。また、2006年に筆者らが行なったヒアリング調査によれば、上海市のあるソフトウェア会社は日本の関西と首都圏に開発拠点を設立し日本企業からのソフトウェア開発の受託や、日本のシステムインテグレータとの提携などを行なっている⁽¹³⁾。

また、日本で働く外国籍のソフトウェア技術者も確実に増加している。情報サービス産業協会（JISA）らが会員企業に対して行なったアンケート調査⁽¹⁴⁾によると、2005年3月末時点において、318社の有効回答のうち119社が合計1,631人の外国人技術者を雇用しており、同じ過去2年の調査と比較して増加傾向にある（図11）。国籍別には、中国が924人（56.7%）であり突出して多くなっている（2位は韓国で27.7%）。日本における外国人労働者は全体で90万人以上と推定される⁽¹⁵⁾ので、実数としては相当の外国人ソフトウェア技術者が就業しているものと推定される。

こうしたオンサイト・オフショア開発や国内の外国人技術者は、外国人技術者の就労ビザ取得の問題などを含みつつも、長期的には今後増加していくものと思われる。また、前項で述べた、上流化に伴うソフトウェア技術者との対面的コミュニケーションの重要性は、オンサイト・オフショアでの開発をさらに促

(13) 「ワールド・ビジネス・サテライトニュース」（テレビ東京）2007年8月8日放送分。

(14) 牧野（2007）。2006年9月15日に上海にてヒアリングした。

(15) 情報サービス産業協会ほか（2005）。

(16) 厚生労働省の推計によれば、2006年末時点で、不法就労者含めて92万5千人とされている（<http://www2.ttcn.ne.jp/honkawa/3820.html>）。

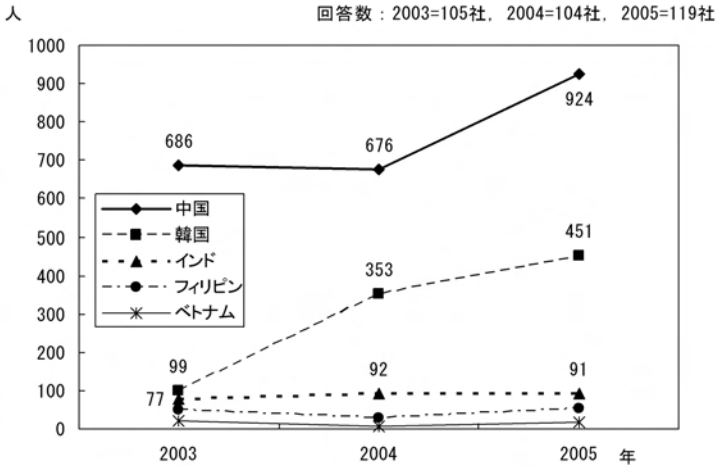


図 11 外国人技術者の就労状況 [JISA らのアンケート調査結果から作成]

進するかもしれない。

(3) オフショア開発からビジネス・プロセス・アウトソーシング (BPO) へ

オフショア開発の拡大・進展に伴い、ソフトウェアの開発だけでなく特定の対象業務の全部を委託するビジネス・プロセス・アウトソーシング (business process outsourcing: BPO) が世界的に拡大する傾向にある。日本の企業は BPO にあまり積極的ではないという調査結果もあるが、日本においても長期的には拡大していくものと考えられる。

BPO には、コールセンターのような大型案件もあれば、ホームページの管理運用など小規模な案件も多くある。独立性が高く切り離すことが可能な業務は、

✓ (17) たとえば、現在日本における中国人技術者のビザ発給は 20 日営業日ほど要し、有効期限も 1 年間であり、このことが業務上の障害となっている (第 10 回日中情報サービス産業懇談会・2006 年 9 月 20 日・山東省済南市における上海啓明総裁王徳銘氏の発言)。一方、かつてのインド人技術者に対する米国のビザ乱発のように外国人技術者を受け入れすぎる問題もしばしば指摘される。小林 (2005) など。

(18) 小林 (2005)、総務省編 (2007)。

ソフトウェアのみをオフショア開発するよりも BPO としてその業務全体を委託する方が低コストになることが多い。

今日、中国のソフトウェア技術者の単価は上昇しつつある。その一方で BPO は比較的低価格であることが多い。その理由として、受託者が内部で処理するために自由度が高くさらなる低コスト化が可能であることや、単純作業の部分が多く高度な技術が必要でない割合が高いこと、長期の契約になることが多く低価格で受託しても収益が見込めることなどがあげられよう。もちろんその前提として、日中間の高速通信ネットワークが整備され低コストで利用可能になりつつあり⁽¹⁹⁾、両者のビジネスプロセスの連携が容易になりつつあることがあげられる。

また、BPO の台頭は、見方を変えれば、受託開発のソフトウェアがウィリアムソン (O. E. Williamson) のいう製品仕様が複雑で特殊な財⁽²⁰⁾であり市場（あるいは外部）の利用に適さないためとも考えられよう。すなわち、BPO は独立性の高い業務を、そこでのソフトウェアと切り離さずに全体をモジュール化し複雑性を縮減することによって、市場や外部の利用を促進しているとも考えることもできるのではないか。

実際、今日の製造業における中国の台頭は、製品のモジュール化が進んだこと⁽²¹⁾によるところが大きい。こうしたことが今後は、ソフトウェアを含めたホワイトカラーの業務に広がる可能性があるのかもしれない。オフショア開発の発展形のひとつとして注目される。

(4) ソフトウェア産業自体の変質

日本のソフトウェア産業の中心的なビジネスモデルであるソフトウェアの受託開発は、頭打ちから減少の傾向にある。経済産業省の特定サービス産業実態

(19) 牧野 (2007)。

(20) Williamson (1981)。

(21) たとえば、周 (2007)、丸川 (2007)。

調査によれば、2005 年の情報サービス業全体の売上に占める受託ソフトウェア開発は、割合こそ 46.3%と高いものの前年比では 0.7%のマイナスとなっている。受託開発は、工数ベースの見積もりに基づく価格設定が一般的であり、今日では高収益が望めなくなっている。

これに対して、ソフトウェアを‘もの’として受託し製造するのではなく、ソフトウェアによる情報処理を‘サービス’として提供し、顧客の使用分に応じた対価を得ようとするビジネスが近年注目を集めている。このサービスは、一般に SaaS (Software as a Service) と呼ばれており、今日ではさまざまな業務に適用されつつある。⁽²²⁾ SaaS は前項の BPO と同じ流れの中にあるとみることができよう。

また、業務に活用できる無料の Web サービスも今日では珍しくなくなりつつある。さらに、無料 Web サービスをその公開された API (Application Program Interface) を利用して複数組み合わせ、きわめて低コストでアプリケーションを構築することもしばしば行なわれる (マッシュアップと呼ばれることが多い)。⁽²³⁾

これらの新しい潮流は、受託開発が中心であったソフトウェア産業の構造を大きく変革する可能性がある。したがって、それに付随するオフショア開発のあり方や、さらにはソフトウェア産業における日中間の関係も大きく変化するであろう。

5. おわりに

以上、ソフトウェア産業における日中間の関係とその今後の展開についてみた。ここでは、中国オフショア開発を中心にみたが、これ以外にもいくつかの論点をあげることができよう。

たとえば、中国に進出した日本のソフトウェア業は、これまでは主として日本

(22) たとえば、目次・今井 (2007)。また、このようなコンピュータの利用形態はクラウド・コンピューティング (cloud computing) と呼ばれる。

(23) たとえば、小野口・中村 (2007)。

企業向けソフトウェア開発のためのオフショア拠点の展開を行なってきた。しかし、今日では、その過程で培ったノウハウやさらには中国企業との関係を活用して、日本企業だけでなく中国企業向けのソフトウェア開発の展開を企図している企業もあらわれている。⁽²⁴⁾

今後もソフトウェア産業における日中の企業間の関係がさらに深化していくことは当然であるが、これまでのオフショア開発のような単純な関係にとどまらず、両国はより複雑にそして密接に結びついていくであろう。

本稿は、牧野真也「ソフトウェア産業における日中間関係の深化—その予備的考察」*Working Paper Series*, 和歌山大学経済学部, No.07-03, 2007年8月22日を加筆修正したものである。

参考文献

- 中国信息产业部电子信息产品管理司ほか編（2007）『中国軟件産業發展研究報告 2007』中国軟件行業協會（中国語）。
- 情報サービス産業協会・電子情報技術産業協会・日本パーソナルコンピュータ協会（2005）『2005年コンピュータソフトウェア分野における海外取引および外国人就労等に関する実態調査』（<http://www.jisa.or.jp/>）。
- 情報サービス産業協会編・経済産業省商務部情報政策局監修（2005）『情報サービス産業白書 2005—グローバル化進展における変革への実践・継続的成長のための人材育成・確保』コンピュータ・エージ社。
- 情報サービス産業協会編（2006）『情報サービス産業白書 2006—顧客指向の情報サービスを目指して』コンピュータ・エージ社。
- 情報サービス産業協会編（2007）『情報サービス産業白書 2007—顧客とともに高める情報サービスの信頼性』日経 BP 社。
- 情報処理推進機構 IT スキル標準センター（2008）『IT 人材市場動向予備調査（中編）』（http://www.ipa.go.jp/jinzai/itss/activity/jinzai_report2007_2.zip）。
- 垣内郁栄（2005）「IT サービス企業に脅威、中国オフショア“運用”が伸びる」@IT News Insight (<http://www.atmarkit.co.jp/news/200506/15/nri.html>)。
- 何徳倫（2005）『大連は燃えている—大連市のソフトウェア開発実情』エスシーシー。
- 河西義人（2006）「特集：NTT データのオフショア開発の取り組み、INTERVIEW 上流工程から試験までに、オフショア開発を拡大」『Business communication』, Vol.43,

(24) 山東省済南市に進出した日本のあるソフトウェア企業に対するヒアリングによる（2007年9月19日）。

- No.1. 金堅敏 (2005) 「日系企業による対中国オフショア開発の実態と成功の条件」『研究レポート』No.233, 富士通総研経済研究所。
- 小林慎太郎 (2005) 「海外アウトソーシングにおける日米比較による日本企業の課題」『NRI パブリックマネジメントレビュー』, Vol.19。
- 牧野真也 (2007) 「グローバル情報ネットワークの進展—日中間の企業間情報ネットワークを例に」『研究年報』(和歌山大学経済学会), 第 11 号, 23—42 ページ。
- 丸川知雄 (2007) 『現代中国の産業』中央公論新社。
- 目次康男・今井俊夫 (2007) 「SaaS の衝撃—進化するオンデマンド・アプリケーション」『日経コンピュータ』, No.650。
- 小野口哲・中村建助 (2007) 「続・エンタープライズ 2.0—マッシュアップがもたらす破壊と創造」『日経コンピュータ』, No.678。
- 産業構造審議会情報経済分科会情報サービス・ソフトウェア小委員会 (2006) 『情報サービス・ソフトウェア産業維新—魅力ある情報サービス・ソフトウェア産業の実現に向けて (中間とりまとめ)』 (<http://www.meti.go.jp/press/20060613010/20060613010.html>)。
- 周牧之 (2007) 『中国経済論—高度成長のメカニズムと課題』日本経済評論社。
- 総務省編 (2007) 『情報通信白書—ユビキタスエコノミーの進展とグローバル展開』ぎょうせい。
- Williamson, O. E. (1981), “The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach,” *American Journal of Sociology*, Vol. 87, No.3, pp.548–577.